

Развитие отрасли водородной энергетики, в частности, топливных элементов, способных работать в области температур 500–700°C, требует разработки материалов, характеризующихся высокой проводимостью и устойчивостью к парам воды и углекислому газу. Наиболее изученными в данной области являются материалы на основе цератов и цирконатов щелочноземельных металлов. Так, церат бария BaCeO_3 показывает достаточно высокие значения электропроводности, но при этом деградирует в атмосфере CO_2 .

Для оптимизации свойств материалов часто используют методы допирования. Наиболее распространенным является допирование катионной подрешетки. Однако, существует другой метод улучшения физико-химических свойств – анионное допирование, то есть замещение ионов O^{2-} на ионы иного радиуса или валентности.

В рамках настоящего исследования методом твердофазного синтеза получены галогензамещенные составы на основе $\text{Ba}_2\text{In}_2\text{O}_5$, $\text{Ba}_4\text{In}_2\text{Zr}_2\text{O}_{11}$ и $\text{Ba}_4\text{Ca}_2\text{Nb}_2\text{O}_{11}$, проведена их рентгенографическая аттестация. Выполнено исследование химической устойчивости полученных галогензамещенных сложных оксидов к парам воды и углекислому газу. Установлено, что F^- - и Cl^- -содержащие образцы являются более химически устойчивыми по сравнению с недопированными составами, что позволяет сделать вывод о том, что введение фторид- и хлорид-ионов в анионную подрешетку способствует увеличению химической устойчивости кислороддефицитных сложных оксидов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ (проект 18-73-00006)

ПРОЦЕССЫ ГИДРАТАЦИИ И ПРОТОННАЯ ПРОВОДИМОСТЬ $\text{BaLa}_{0.9}\text{Sr}_{0.1}\text{InO}_{3.95}$

Галищева А.О.* , Тарасова Н.А., Анимица И.Е., Корона Д.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: jelya95@gmail.com

HYDRATION PROCESSES AND PROTON CONDUCTIVITY OF $\text{BaLa}_{0.9}\text{Sr}_{0.1}\text{InO}_{3.95}$

Galisheva A.O.* , Tarasova N.A., Animitsa I.E., Korona D.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The new complex oxide $\text{BaLa}_{0.9}\text{Sr}_{0.1}\text{InO}_{3.95}$ was synthesized by the solid state method. The crystalline structure has been investigated by the powder X-ray diffraction. The studied phases were found to be able to incorporate water from the gas phase. The conductivity was measured at T and pH_2O variation.

Перспективными ионными проводниками для среднетемпературных топливных элементов являются протонные электролиты на основе сложных оксидов. Наиболее изученными протонными проводниками являются сложные оксиды со структурой перовскита или производной от нее. Однако, в последние годы появились исследования, посвященные новому классу кислородно-ионных проводников со структурой Раддлесдена-Поппера на основе BaNdInO_4 . Структура BaNdInO_4 представлена двумя чередующимися слоями: 1) перовскитоподобный слой, образованный соединенными вершинами октаэдрами $[\text{InO}_6]$ и атомами Ba, расположенными в пустотах между октаэдрами; 2) слой, образованный атомами Nd, расположенными также как в оксиде Nd_2O_3 (в отличие от слоистой структуры типа K_2NiF_4 , где второй слоеподобный слой KF). Также было показано, что акцепторное допирование BaNdInO_4 приводит к увеличению общей проводимости на порядок. В тоже время наличие кислородной разупорядоченности в данных фазах может также создавать предпосылки реализации протонной проводимости в атмосферах с повышенной влажностью. Наличие солевого блока в данных фазах обеспечивает возможность больших концентраций протонных носителей, а вакансионно разупорядоченная матрица перовскитного блока – быстрый ионный транспорт. Таким образом, новый класс протонных проводников со структурой Раддлесдена-Поппера на основе BaMInO_4 перспективным для создания с его использованием новых высокоэффективных протонпроводящих электролитов.

В настоящей работе впервые получен сложный оксид $\text{BaLa}_{0.9}\text{Sr}_{0.1}\text{InO}_{3.95}$, исследованы его структура и транспортные свойства, доказана его способность к гидратации и проявлению протонного переноса.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ (проект МК-24.2019.3)